

(P; PLOUVIER, 1965). Ce résultat a été confirmé par DITTRICH et al. qui ajoutent des *Taxaceae*, *Podocarpaceae* et 3 autres *Taxodiaceae* (*Sciadopitys*, *Taxodium*, *Metasequoia*); pas de pinitol chez les *Araucariaceae* (40/51).

Ces mêmes auteurs ont signalé la présence de D-1-O-méthyl-muco-inositol dans 6 familles, 33/51, en particulier les *Cupressaceae* 12/13; il est absent chez les *Ginkgo*, les *Pinaceae* 0/9 et les *Cycadaceae* 0/5.

La répartition de ces 3 cyclitols permet de croire au monophylétisme des Gymnospermes. Or, à la suite d'études morphologiques, paléogéographiques et xylogénétiques, les botanistes admettent leur polyphylétisme. Il faut en déduire que le polyphylétisme des groupes actuels cache un monophylétisme lointain remontant peut-être aux Cordaïtales ou aux Ptéridophytes du paléozoïque. Le séquoyitol et ses deux isomères rencontrés aujourd'hui dans les fins de phylums existaient sans doute dans un ancêtre commun; leur présence apparaît comme un caractère biochimique archaïque conservé malgré les divergences évolutives.

La taxinomie du genre *Abies* a montré le caractère primitif d'*A. tazaotana* (GRANADOS & ACOSTA, 1968).

DICOTYLÉDONES-ARCHICHLAMYDEAE. — Le genre *Quercus* (*Fagaceae*) voit son homogénéité établie par la présence de quercitol, 35/35 (P) et de scyllitol, 15/15 (PLOUVIER, 1970), ce qui réunit les 3 sous-genres *Cyclobalanopsis*, *Erythrobalanus* et *Lepidobalanus*; les *Fagus* et *Castanea* n'ont fourni que du myo-inositol. Cependant, ENGLER sépare les *Cyclobalanus* (*Pasania*) qu'il place dans la sous-famille des *Castaneoideae*.

Chez les *Menispermaceae*, le quercitol et (ou) le viburnitol rencontrés dans 10 genres de la tribu des *Menispermeae* prouvent une parenté particulière entre eux.

Le D-pinitol est très répandu chez les *Caryophyllaceae*, 84/85, 23 genres. Il établit une liaison entre les 3 sous-familles, *Paronychioideae* (apétales), *Alsinoideae* et *Silenoideae* (dialypétales). BENTHAM & HOOKER séparaient la première qu'ils rangeaient avec les Apétales. Le monophylétisme de l'ensemble est donc nettement confirmé.

Le pinitol a été rencontré dans d'autres familles de *Centrospermae*: *Phytolaccaceae* 2/2, *Nyctaginaceae* 3/5, *Aizoaceae* 2/2; il traduit sans doute la parenté plus éloignée de ces familles avec les *Caryophyllaceae*; il est absent chez les *Chenopodiaceae* 0/6 et *Amaranthaceae* 0/5 (P).

La famille des *Leguminosae* est la plus grande où le pinitol a pu étendre sa répartition (181/216), 75 genres disséminés dans les 3 sous-familles, *Mimosoideae*, *Caesalpinioideae* et *Papilionoideae* (10 tribus) (P). 16 genres nouveaux s'y ajoutent depuis 1962 (par différents auteurs). Parmi les espèces qui n'ont pas fourni de pinitol: quelques *Mimosoideae* (*Pithecolobium*), des *Dalbergieae* (*Pterocarpus*, *Lonchocarpus*, *Andira*) et surtout des *Vicieae* (*Vicia*, *Lathyrus*, *Pisum*) et *Phaseoleae* (*Erythrina*, *Apios*, *Phaseolus*); ces deux tribus groupent les espèces herbacées les plus évoluées. Le pinitol est remplacé par le D(—)bornésitol chez les *Lathyrus* 10/10 et par le D-ononitol chez *Ononis* et *Vigna*.

La présence constante ou sporadique du pinitol dans tous les groupes est en faveur du monophylétisme des *Leguminosae* dont l'unité est déjà marquée par la constance des caractères floraux. Il est rare de trouver un métabolite reliant de si nombreuses espèces qui diffèrent par leur appareil végétatif et leur répartition géographique (P).

Des taxinomies de genres ont été faites d'après les constituants des graines: *Vigna*, avec l'ononitol et son galactoside, *Vicia* où 29 espèces sont réparties en 3 groupes qui ne correspondent pas avec les sous-genres connus (YASUI et al., 1985, 1987).

Le pinitol affirme l'homogénéité du genre *Magnolia* 10/10 dont il rapproche le *Michelia* (*Magnoliaceae*). Il distingue les *Helianthemum* 4/4 et *Halimium* des *Cistus* 0/6 (*Cistaceae*) (P). Il confirme les affinités des *Frankeniaceae* avec les *Caryophyllaceae* et justifie leur place, selon ENGLER, près des *Tamaricaceae* (*Tamarix* 5/5) (PLOUVIER, 1964a). Il a été isolé de toutes les *Rhizophoraceae* examinées (POPP, 1984).

Chez les *Ulmaceae*, le L-québrachitol semble localisé dans les genres *Celtis* 10/10 et *Pteroceltis*. Il manque chez les *Ulmus*, *Zelkova* et *Aphananthe*. Par contre, il est présent chez les *Humulus* et *Cannabis* rangés dans une sous-famille peu éloignée, les *Cannabinoideae* (*Moraceae*) (P).

Le québrachitol a été isolé de presque toutes les *Sapindaceae* : 15/16, 13 genres disséminés dans les deux sous-familles (« *Eusapindaceae* et *Dyssapindaceae* »). Il est également présent chez les *Hippocastanaceae* 4/4 et les *Aceraceae*. Il caractérise les genres *Acer* 20/21 et *Negundo* 2/2, il manque chez *Acer carpinifolium* Sieb. & Zucc. et *Dipteronia*. Ces 3 familles rangées dans le sous-ordre des *Sapindineae* constituent une branche monophylétique (P).

Le québrachitol montre l'homogénéité des *Elaeagnaceae* 9/9, 3 genres : il pourrait confirmer les affinités de cette famille avec les *Proteaceae* (P).

Le L-chiro-inositol a été remarqué chez quelques *Euphorbiaceae* 7/14 : *Euphorbia* 6/10, *Hura*. (PLOUVIER 1964a).

Le scyllitol a une répartition sporadique chez les *Rhamnaceae* 8/11, 7 genres représentant 3 tribus (sur 5). Le genre *Rhamnus*, sans scyllitol est caractérisé par la présence constante de D(—)bornésitol (23/23) qui relie les deux sous-genres *Eu-Rhamnus* et *Fragula*. Celui-ci retrouvé chez une seule autre *Rhamneae* (*Berchemia*) (P).

Le scyllitol rapproche les *Lauraceae* 3/5, *Hernandiaceae* 1/1, *Calycanthaceae* (et *Idiospermaceae*) 6/6; il confirme la place des *Calycanthaceae*, selon ENGLER, dans les *Laurales* (*Magnoliales*); HUTCHINSON les range près des *Rosaceae*, dans les *Rosales* (PLOUVIER, 1971b).

Chez les *Myrtaceae*, le scyllitol sporadique des *Eucalyptus* 4/7 marque la parenté avec l'*Angophora* (PLOUVIER, 1972b).

Sa présence sporadique chez les *Araliaceae* 11/30 et les *Umbelliferae* 14/19 permet de croire aux relations phylétiques entre ces deux familles, bien qu'HUTCHINSON place l'une dans les *Lignosae*, l'autre dans les *Herbaceae* (PLOUVIER, 1971a, b).

Le scyllitol est très courant dans 4 familles de *Malvales* : *Tiliaceae* 13/15 y compris *Tilia* 10/10, *Malvaceae* 22/36, 12 genres représentant les 4 tribus (*Malva* 0/3, *Hibiscus* 5/5), *Bombacaceae* 3/3, *Sterculiaceae* 12/16 y compris *Sterculia* 5/5. On peut en déduire l'origine monophylétique du sous-ordre des *Malvaceae* dans lequel ENGLER réunit ces 4 familles. HUTCHINSON distingue les *Malvaceae* des 3 autres en les plaçant dans des ordres différents (PLOUVIER, 1972a, b).

DICOTYLÉDONES-METACHLAMYDEAE. — Le L(+)bornésitol et (ou) le dambonitol ont une répartition sporadique chez les *Apocynaceae*, seule famille où coexistent ces deux cyclitols. Aux 4 genres à bornésitol connus en 1962 s'en ajoutent 8 autres, aux 4 genres à dambonitol s'en ajoutent 4 autres (par différents auteurs); ils sont disséminés dans les 3 sous-familles, *Plumerioideae*, *Cerberoideae* et *Apocynoideae* et marquent l'unité de cette famille (PLOUVIER, 1973). Les *Asclepiadaceae* produisent aussi du L(+)bornésitol mais la présence de conurititol et de viburnitol les distingue des *Apocynaceae* (KINDL & HOFFMANN-OSTENHOF, 1966b).

Chez les *Gentianaceae*, le L(+)bornésitol a été rencontré dans 23 genres sur 33, répartis

dans 7 tribus (sur 10), *Gentiana* 15/15 (SCHILLING, 1976). Ces 3 familles voisines riches en cyclitols, rangées dans l'ordre des *Gentianales*, pourraient être les subdivisions d'un même phylum.

Chez les *Boraginaceae*, le D(—)bornésitol est très répandu dans les *Boraginoideae* (28/31); le scyllitol y est plus sporadique 12/19; les autres sous-familles semblent distinctes, 0/3 (P).

Dans le genre *Viburnum* (*Caprifoliaceae*), le viburnitol est localisé dans la section *Tinus* 3/3, autres sections 0/7 (PLOUVIER, 1965). L'acétate de *myo*-inositol rencontré uniquement chez les *Campanulaceae* caractérise les *Campanula* 7/7 et confirme leur étroite parenté avec les *Specularia* (PLOUVIER, 1970).

Le scyllitol est largement répandu dans toute la famille des *Compositae* 59/99 : *Tubuliflorae* 56/90, 44 genres répartis dans 10 tribus (sur 11), en particulier *Astereae* 7/7, *Inuleae* 6/7, *Senecioneae* 4/5, *Cardueae* 6/8, *Liguliflorae* 3/9 (PLOUVIER, 1971b, 1972b). Le L-chiro-inositol est également présent : *Tubuliflorae* 11/35, *Liguliflorae* 21/22, 16 genres. Contrairement au scyllitol, il marque mieux l'homogénéité des *Liguliflorae* que celle des *Tubuliflorae* où il est seulement sporadique (PLOUVIER, 1964a, 1970). Ces deux répartitions mettent en évidence le monophylétisme des *Compositae*; malgré les évolutions et involutions qui sont à l'origine de ses nombreux genres, cette famille ajoute à la constance de ses caractères floraux celle de ses cyclitols. Dans la tribu des *Anthemideae*, le viburnitol rapproche les genres *Achillea*, *Tanacetum*, *Chrysanthemum* et *Santolina* (P; PLOUVIER, 1964a); la méthylation, rare chez les *Compositae*, a produit le québrachitol des *Artemisia* 7/8 (P).

MONOCOTYLÉDONES. — Chez les *Palmae*, le scyllitol a été rencontré dans deux sous-familles : *Cocosoideae* 2/2, *Arecoideae* 16/16 y compris *Chamaedorea* 10/10 (feuilles à divisions pennées, carpelles soudés lisses). Les *Coryphoideae*, *Phoenicoideae* et *Caryotoideae* n'en ont pas fourni 0/8 (carpelles distincts) (PLOUVIER, 1971a, 1972a).

AUTRES RÉSULTATS PUBLIÉS DEPUIS 1962

POLYOLS DÉJÀ CONNUS SIGNALÉS DANS DES NOUVEAUX GENRES DE PHANÉROGAMES

Ils s'ajoutent à ceux qui sont mentionnés dans les « Résultats taxinomiques ».

ALDITOLS. — Erythritol et Thréitol : *Abroma* (*Sterculiaceae*). — Xylitol : *Carica* (*Caricaceae*) (POUSSET et al., 1981).

Sorbitol : *Royena*, *Jasminum*, *Digitalis*, *Aloe*. — Dulcitol : *Brexiella*, *Pithecolobium*, *Bunchosia*, *Cuscuta*, *Vitex*, *Clerodendron*, *Scrophularia*, *Senecio*. — Mannitol : nombreux genres.

Perséitol et Volémitol : *Sedum*, *Coriaria*.

CYCLITOLS. — Conduritol : *Marsdenia* — Leucanthémitol, qui était seulement connu dans *Chrysanthemum* (P) se montre très répandu : *Pinus*, *Thuja* (KINDL et al., 1966), *Medicago*, *Lathyrus*, *Nerium*, *Cynanchum*, *Borago*, *Myosotis* (KINDL & HOFFMANN-OSTENHOF, 1966b, c).

D-Quercitol : *Phoradendrum* — L-Quercitol, qui était seulement connu dans *Eucalyptus populnea* F. Muell. (P) : *Amyema* (*Loranthaceae* parasite d'*E. melliodora* Cunn.). — Viburnitol : *Quercus*, *Asclepias*.

D(—)Bornésitol : *Leucospermum*, *Leucadendron* (*Proteaceae*), *Liriodendron* (*Magnoliaceae*), *Medicago*, *Glycine* (*Leguminosae*). — L(+)Bornésitol : *Croton* (*Euphorbiaceae*), *Gonocrypta* (*Asclepiadaceae*), *Anthocleista* (*Loganiaceae*). D-Ononitol, qui était seulement connu dans *Ononis* et *Vigna* (P) : *Liriodendron*, *Cassia*, *Ceratonia*, *Glycine*. — Séquoyitol, qui n'avait pas été rencontré en dehors des Gymnospermes : *Shorea* (*Dipterocarpaceae*), *Ceratonia*, *Trifolium*, *Glycine*, *Ononis* (*Leguminosae*), *Diospyros* (*Ebenaceae*), *Cynanchum*, *Hoya*, *Marsdenia* (*Asclepiadaceae*).

D-Pinitol : *Coccoloba*, *Eriogonum*, *Drosanthemum*, *Mesembryanthemum*, *Fagonia*, *Khaya*, *Simmondsia*, *Cordia*, *Gnaphalium*. — L-Québrachitol : *Excoecaria*, *Carissa*, *Holarrhena*, *Helichrysum*.

D-*chiro*-Inositol : sève cambiale des Conifères. — Scyllitol : *Geranium*, *Stachyurus*.

Quelques espèces remarquées par leurs nombreux polyols mineurs :

Cannabis sativa L. : Québrachitol (majeur), *myo*-inositol, D-*chiro*-inositol, D(—)bornésitol, glycérol, érythritol, adonitol, arabitol, xylitol, sorbitol, dulcitol, mannitol (GROCE & JONES, 1973; HAUSTVEIT & WOLD, 1973; KRISHNAMURTY & KAUSHAL, 1976).

Persea gratissima (graines) : Perséitol (majeur), volémitol, (octitol), arabitol, dulcitol, *myo*-inositol (RICHTMYER, 1970a).

Ceratonia siliqua L. (gousses) : Pinitol (majeur), *myo*-inositol, D-*chiro*-inositol, bornésitol, ononitol, séquoyitol, sorbitol (BAUMGARTNER et al., 1986).

Glycine max (L.) Merrill : Pinitol (majeur), D-*chiro*-inositol, *myo*-inositol, bornésitol, ononitol, séquoyitol (PHILLIPS et al., 1982; BINDER & HADDON, 1984); graines : arabitol, xylitol, sorbitol, mannitol (mineurs) (KAWAMURA et al., 1977).

Fabiana imbricata Ruiz & Pav. : Perséitol, arabitol, mannitol, dulcitol, *myo*-inositol (RICHTMYER, 1970c).

POLYOLS NOUVEAUX

ALDITOLS. — 2-C-méthyl-érythritol dans *Convolvulus glomeratus* Choisy (*Convolvulaceae*) (ANTHONSEN et al., 1976). — D-glycero-D-gluco-heptitol dans *Sedum spectabile* Boreau (*Crassulaceae*) (RICHTMYER, 1960, 1970b). — D-erythro-D-galacto-octitol dans les graines de *Persea gratissima* Gaertner (*Lauraceae*) (RICHTMYER, 1970a).

CYCLITOLS. — Cyclohexanetetrol 1,2/4,5 et 2-deoxy-*myo*-inositol dans *Monochrysis lutherii* (Algues *Chrysophyceae*) (LAYCOCK & CRAIGIE, 1970). — Acétate de *myo*-inositol dans *Campanula* (PLOUVIER, 1970) — Acétate de D(—)bornésitol dans *Acer pseudoplatanus* L. (SCHILLING et al., 1977) — 1-O-méthyl-D-*chiro*-inositol dans *Afrormosia elata* Harms (*Leguminosae*) (FOXALL & MORGAN, 1963). — 1,4-di-O-méthyl-D-*chiro*-inositol ou pinpollitol dans *Pinus radiata* D. Don (GALLAGHER, 1975) — O-méthyl-scyllitol dans les graines de *Phaseolus aureus* Roxb. (UENO et al., 1973) et les feuilles de *Vigna sp.* (*Leguminosae*) (FORD,

1982) — *neo*-inositol dans *Croton celtidifolius* Baillon (*Euphorbiaceae*) (MUKHERJEE & AXT, 1984).

1-*O*-méthyl-*muco*-inositol dans *Phyllocladus trichomanoides* D. Don (*Podocarpaceae*) (ADHIKARI et al., 1972) et les fruits de *Juniperus communis* L. (*Cupressaceae*) (UTKIN, 1968); il s'est révélé très courant chez les Gymnospermes, mais il est rare chez les Dicotylédones : *Cistus*, *Helianthemum* (*Cistaceae*), décelé chez *Welwitschia* (Chlamydospermes) (DITTRICH et al., 1972) et chez *Prosopis* (*Leguminosae*) (L'ANNUNZIATA & FULLER, 1971). — *muco*-inositol : herbes marines, *Amphibolis*, *Cymodocea*, *Syringodium*, *Thalassodendron* (*Zannichelliaceae*) (DREW, 1983).

CYCLITOLS DES CRYPTOGAMES

Chez les Thallophytes, l'inositol a été décelé dans des Champignons Phycomycètes, Ascomycètes et Basidiomycètes, dans les Algues Phaeophytes, Rhodophytes, Chlorophytes et Euglenophytes (IKAWA et al., 1968). Aux cyclitols déjà connus chez les Algues s'ajoutent le *myo*-inositol, le D-*chiro*-inositol et le leucanthémitol de *Chlorella fusca* (WOEBER & HOFFMANN-OSTENHOF, 1969) et les deux composés nouveaux de *Monochrysis* (§ précédent).

Chez les *Bacteriaceae*, L-québrachitol dans *Eimeria tenella* (SCHMATZ et al., 1988). — Chez les Hépatiques, D(—)bornésitol dans *Mylaea taylorii* et espèces voisines (MATSUO et al., 1986). — Chez les Fougères *Polypodiaceae*, D-pinitol dans *Acrostichum speciosum* (POPP, 1984), séquoyitol dans *Nephrolepis auriculata* et *N. biserrata* (MURAKAMI et al., 1985).

CYCLITOLS DES MONOCOTYLÉDONES

Composés déjà connus : quercitol (*Chamaerops*), scyllitol (*Cocos*), *myo*-inositol. Chez les *Palmae*, scyllitol très répandu : voir « Résultats taxinomiques ». D(—)bornésitol dans *Caryota urens* L., premier méthyl-inositol rencontré chez les Monocotylédones (PLOUVIER, 1965). Chez les *Zannichelliaceae*, L-*chiro*-inositol, *muco*-inositol, *O*-méthyl-*muco*-inositol, *myo*-inositol (DREW, 1983).

BIOSYNTHÈSE DES CYCLITOLS

De nombreuses recherches ont été effectuées par DITTRICH, KINDL, SCHILLING, SCHOLDA et HOFFMANN-OSTENHOF, sur des plantes sous conditions photosynthétiques avec $^{14}\text{CO}_2$ ou des précurseurs marqués.

La formation des cyclitols à partir de la photosynthèse a été démontrée chez les Gymnospermes (KINDL et al., 1966), les *Asclepiadaceae* (KINDL & HOFFMANN-OSTENHOF, 1966b) et *Chlorella* (WOEBER & HOFFMANN-OSTENHOF, 1969).

Une préparation sans cellules de *Trifolium incarnatum* L. catalyse la transformation de l'inosose en D-pinitol (majeur) et séquoyitol (mineur). A partir de divers hexoses, le quercitol et le viburnitol ont été obtenus (KINDL, 1969). Chez *T. incarnatum*, le *myo*-inositol donne le D-*chiro*-inositol par épimérisation, puis le D-pinitol (majeur) par méthylation (SCHOLDA et al.,

1963); le séquoyitol y est épimérisé en D-pinitol (RUIS & HOFFMANN-OSTENHOF, 1969). De même, chez les Gymnospermes, le séquoyitol donne le pinitol et celui-ci est épimérisé en méthyl-*muco*-inositol (DITTRICH & KANDLER, 1972). Cependant, le pinitol de *Simmondsia* (*Buxaceae*) provient de l'ononitol (DITTRICH & KORAK, 1984).

Les enzymes de Pois et de *Vinca* effectuent des méthylations : le *myo*-inositol est transformé en L(+)-bornésitol, les D- et L-*chiro*-inositol, respectivement en D-pinitol et L-québrachitol, le scyllitol en bornésitol (HOFFMANN et al., 1969; WAGNER et al., 1970).

L'ononitol d'*Ononis* est obtenu par méthylation directe du *myo*-inositol (KINDL & HOFFMANN-OSTENHOF, 1966a). Le québrachitol d'*Acer* est formé à partir du *myo*-inositol, par épimérisation du D-bornésitol (SCHILLING et al., 1972); chez *Hevea*, il provient de la méthylation du L-*chiro*-inositol (BEALING, 1981); de même chez *Artemisia vulgaris*, mais *A. dracunculus* produit en outre le L-pinitol (SCHOLDA et al., 1964a).

L'ononitol est précurseur du liriodendritol (DITTRICH & SCHILLING, 1988), le D-bornésitol est précurseur du dambonitol chez *Nerium* (KINDL & HOFFMANN-OSTENHOF, 1966d).

Le scyllitol de *Calycanthus* provient du scyllo-*myo*-inosose (SCHOLDA et al., 1964b).

Ainsi, le *myo*-inositol qui est le plus répandu chez les végétaux est un intermédiaire important dans la biosynthèse des cyclitols.

MÉTABOLISME

Les alditols ont un métabolisme lié à celui des sucres; comme eux, ils présentent des variations quantitatives journalières et saisonnières dans les organes végétatifs (SEYBOLD, 1970). Ils sont considérés comme des aliments de qualité moindre... Ils auraient un rôle dans la turgescence de certaines Algues. Leur accumulation dans les tissus végétaux est fréquente : mannitol dans les Champignons et Algues, sorbitol dans les fruits de *Rosaceae*, perséitol dans les graines de *Persea*...

La biosynthèse des cyclitols a mis en évidence les vitesses de formation et de dégradation de différents composés, expliquant ainsi leur minorité ou leur accumulation. Le D-pinitol est abondant chez beaucoup de *Pinaceae* et de *Leguminosae*, le D-*chiro*-inositol dans *Aegialitis annulata* R. Brown (*Plumbaginaceae*) (POPP), le conduritol dans *Marsdenia* (KINDL)... Pour TANNER (1967), les isomères du *myo*-inositol seraient des sous-produits de la cyclisation du glucose; trouvés à l'état libre, ainsi que le quercitol et le conduritol, ils n'ont aucun rôle métabolique. De même, DREW (1978, 1983) considère les L-*chiro*-inositol, *muco*-inositol et son dérivé méthylé accumulés dans les *Zannichelliaceae* comme des déchets non métabolisables.

Le manque d'eau provoque une accumulation de cyclitols : D-pinitol dans les plantules de *Pinus maritima* (NGUYEN & LAMANT, 1988) et les *Leguminosae* tropicales (avec diminution du *myo*-inositol) (FORD, 1984), ononitol et O-méthyl-scyllo-inositol dans les feuilles de *Vigna sp.* (FORD, 1982). La salinité a une influence sur la quantité de polyols des *Plantago* halophytes ou non. Les différences sont fréquentes entre espèces sauvages ou cultivées ou de diverses provenances : érythritol dans le *Cannabis* du Viet Nam, D-*chiro*-inositol dans celui de Thaïlande, ni l'un ni l'autre dans celui des U.S.A. (GROCE & JONES, 1973). Toutes ces variations liées à l'environnement ont l'inconvénient de se superposer aux caractères liés à la phylogénie. D'ailleurs, en sont-ils vraiment séparables?

POLYOLS À L'ÉTAT DE COMBINAISONS

En plus des polyols à l'état libre, seuls examinés dans le présent travail, on rencontre des polyols fixés à d'autres composés et libérables par hydrolyse ou fermentation. Tels sont les saccharides d'alditols : mono et diglucoside du mannitol signalés dans le *Fucus virsoides*, digalactoside du polygalitol dans le *Polygala senega* L... Les galactosides de cyclitols sont plus répandus : D-galactose fixé sur le *myo*-inositol (galactinol, connu depuis 1953), les D- et L-*chiro*-inositol, l'ononitol (YASUI & OHNO, 1983), le pinitol; ce dernier fournit les galactopinitols A et B, un digalactoside (cicéritol) (QUEMENER & BRILLOUET, 1983), un trigalactoside. Ces composés se rencontrent surtout dans les graines de *Leguminosae* (*Trifolium*, *Glycine*, *Vigna*, *Cicer*...). Ce sont des glucides de réserve, donneurs de galactosyle. Ils s'ajoutent aux esters phosphoriques de l'inositol (acide phytique...) et phospholipides antérieurement connus, très répandus et considérés comme réserves de phosphore des graines : le *myo*-inositol est plus abondant à l'état de combinaison qu'à l'état libre. A partir des écorces de *Quercus stenophylla* (Blume) Makino, 7 composés isolés sont des combinaisons de gallotannins et ellagitannins avec le *scyllo*-quercitol (NISHIMURA et al., 1986).

DISCUSSION : RÉPARTITION ET PHYLOGÉNIE

La plupart des métabolites sont répartis dans des petits groupes d'espèces d'un même genre ou de genres voisins; ils confirment alors une parenté déjà établie par des études morphologiques; ils définissent un caractère chimique appartenant à un ancêtre commun. La perte de caractères au cours de l'évolution conduit à des répartitions sporadiques clairsemées où les limites du phylum initial deviennent de plus en plus indistinctes. En outre, des évolutions parallèles sur des phylums de souches différentes font apparaître les mêmes métabolites, créant des analogies par convergence, étrangères à la parenté. Quant aux métabolites des espèces uniques et isolées, ils restent souvent sans signification taxinomique.

Ces remarques générales s'appliquent aux alditols et cyclitols mais ceux-ci ont le grand avantage de caractériser, dans un bon nombre de cas, des groupes botaniques très étendus (tribu, sous-famille, famille...) où le même composé est présent dans toutes les espèces ou montre une répartition sporadique de forte densité ($> 1/2$), ce qui permet une délimitation précise des phylums. Il faut en déduire l'existence de métabolismes restés longtemps inchangés malgré les évolutions morphologiques. Cette stabilité est-elle due à leur nature de glucides de faible masse moléculaire, premiers chaînons des biosynthèses? Les plus courants ont-ils des structures préférentielles réalisables dans un large intervalle de variations métaboliques? Par cette propriété, les polyols révèlent leur intérêt dans la phylogénie des taxa supérieurs.

Les expériences de biosynthèse et les techniques modernes ont montré la coexistence fréquente de plusieurs polyols voisins souvent mineurs et impliqués dans les mêmes mécanismes. Leur considération atténue les premières distinctions trop nettes entre les phylums dessinées par la présence ou l'absence des composés majeurs; elle permet une meilleure approche de la phylogénie. Plusieurs polyols coexistants constituent un caractère

plus spécifique; la superposition de leurs répartitions sporadiques comble les lacunes de chacune d'elles : l'unité phylétique et ses subdivisions éventuelles se trouvent ainsi mieux définies. Le remplacement apparent d'un polyol par un autre de structure voisine n'est le plus souvent qu'un changement de dominance.

A la taxinomie uniquement statique des premières recherches, la biogenèse ajoute maintenant des liaisons dynamiques entre les composés, expliquant leur origine et facilitant ainsi leur interprétation. Cependant, les polyols mineurs ont un intérêt taxinomique limité en raison de leur nombre, de leur variabilité ou de leur présence constante auprès des polyols majeurs (inositols avec leurs dérivés méthylés).

La plupart des polyols nouveaux figurant ci-dessus ont été découverts dans des groupes botaniques à polyols courants où ils sont en apparence issus d'anomalies biogénétiques. Ainsi, le L-pinitol d'*Artemisia dracunculus*, dans les *Artemisia* à L-québrachitol, a son OMe en position 6 au lieu de 2, le méthyl-inositol d'*Afrormosia*, dans une tribu à D-pinitol, a son OMe en 1 au lieu de 3. De nouvelles recherches et des méthodes plus fines ne manqueront pas d'augmenter le nombre des espèces privilégiées qui les synthétisent. La diversification pourrait étendre leur répartition comme celle des cyclitols courants, mais un prochain retour aux voies biogénétiques préférentielles n'est-il pas plus probable?

Chez les Champignons, les alditols sont très répandus, l'inositol a été décelé. Chez les Algues, le scyllitol, le laminitol et le mytilitol sont connus depuis longtemps. Ainsi, la biogenèse de ces composés est déjà réalisée dans ces végétaux inférieurs. L'évolution leur a seulement apporté des modifications du nombre et de la position des hydroxyles et des méthoxyles par le jeu des épimérisations et des méthylations; d'ailleurs, l'aptitude à la méthylation est loin d'être générale.

Les mêmes composés se retrouvent dans les espèces les plus diverses, primitives ou évoluées, ligneuses ou herbacées : le scyllitol dans les Algues et les *Compositae*, le D-pinitol dans les Gymnospermes et les *Caryophyllaceae*...

Depuis 1962, des polyols ont été rencontrés dans un bon nombre de genres nouveaux très disséminés; leur présence est maintenant reconnue dans toutes les grandes divisions de la Systématique. Rares chez les Bryophytes et Ptéridophytes — groupes encore peu étudiés et pauvres en métabolites — les cyclitols sont largement répandus chez les Gymnospermes et les Dicotylédones; ils se montrent aussi chez quelques Monocotylédones.

Les modalités de répartition des polyols ont permis de reconnaître les relations phylétiques entre groupes voisins et de constater des analogies entre groupes éloignés. Au delà de ces résultats, on peut croire à l'unité du règne végétal par le métabolisme unique (*sensu lato*) des polyols. Déjà établi chez les Thallophytes, retrouvé dans les espèces les plus évoluées, il produit les mêmes structures simples sans autre acquisition, semble-t-il, que la O-méthylation des inositols et quelques configurations nouvelles.

BIBLIOGRAPHIE

- ADHIKARI, S. K., BELL, R. A. & HARVEY, W. E., 1962. — Cyclitols from the heartwood of *Phyllocladus trichomanoides*. *J. Chem. Soc.* : 2829-2831.
- ANTHONSEN, T., HAGEN, S., KAZI, M. A., SHAH, S. W. & TAGAR, S., 1976. — 2-C-methyl-erythritol, a new branched alditol from *Convolvulus glomeratus*. *Acta Chem. Scand. sér. B*, 1330 : 91-93.
- BAUMGARTNER, S., GENNER-RITZMANN, R., HAAS, J., AMADO, R. & NEUKOM, H., 1986. — Isolation and identification of cyclitols in carob pods (*Ceratonia siliqua* L.). *J. Agric. Food Chem.* 34 : 827-829.
- BEALING, F. J., 1981. — Quebrachitol synthesis in *Hevea brasiliensis*. *Chem. Abstr.* 96 : 31724.
- BINDER, R. G. & HADDON, W. F., 1984. — Cyclitols of soybean leaves. *J. Agric. Food. Chem.* 32 : 685-687.
- DITTRICH, P., GIETL, M. & KANDLER, O., 1972. — D-1-O-methyl-muco-inositol in higher plants. *Phytochemistry* 11 : 245-250.
- DITTRICH, P. & KANDLER, O., 1972. — Biosynthesis of D-1-O-methyl-muco-inositol in Gymnosperms. *Phytochemistry* 11 : 1729-1732.
- DITTRICH, P. & KORAK, A., 1984. — Novel biosynthesis of D-pinitol in *Simmondsia chinensis*. *Phytochemistry* 23 : 65-66.
- DITTRICH, P. & SCHILLING, N., 1988. — Formation of liriiodendritol in *Liriodendron tulipifera*. *Phytochemistry* 27 : 773-774.
- DREW, E., 1978. — Carbohydrate and inositol metabolism in the seagrass *Cymodocea nodosa*. *New Phytol.* 81 : 249-264.
- DREW, E., 1983. — Sugars, cyclitols and seagrass phylogeny. *Aquat. Bot.* 15 : 387-408; *Chem. Abstr.* 99 : 3164.
- ENGLER, A., 1964. — *Syllabus der Pflanzenfamilien*. Gebrüder Borntraeger, Berlin-Nikolassee.
- FORD, C. W., 1982. — Accumulation of O-methylinositols in waterstressed *Vigna* species. *Phytochemistry* 21 : 1149-1151.
- FORD, C. W., 1984. — Accumulation of low molecular weight solutes in waterstressed tropical legumes. *Phytochemistry* 23 : 1007-1015.
- FOXALL, C. D. & MORGAN, J. W. W., 1963. — Extractives of *Afrormosia elata*. *J. Chem. Soc.* : 5573-5575.
- GALLAGHER, R. T., 1975. — +Pinpollitol, di-O-methyl-D(+)-chiro-inositol from *Pinus radiata*. *Phytochemistry* 14 : 755-757.
- GRANADOS, R. & ACOSTA, J. E., 1968. — Taxonomically significant compounds of *Abies tazaotana*. *An. Quim.* 64 : 1095-1104.
- GROCE, J. W. & JONES, L. A., 1973. — Carbohydrate and cyclitol content of *Cannabis*. *J. Agric. Food Chem.* 21 : 211-214.
- HAUSTVEIT, G. & WOLD, J. K., 1973. — Carbohydrate of low molecular weight present in *Cannabis sativa*. *Carbohydr. Res.* 29 : 325-329.
- HOFMANN, H., WAGNER, I. & HOFFMANN-OSTENHOF, O., 1969. — A soluble enzyme from *Vinca rosea* methylating myo-inositol to L-bornesitol. *Hoppe-Seyler's Z. Physiol. Chem.* 350 : 1465-1468; *Chem. Abstr.* 72 : 18658.
- HUTCHINSON, J., 1969. — *Evolution and Phylogeny of flowering plants*. Academic Press, London and New York.
- IKAWA, M., BOROWSKI, P. T. & CHAKRAVARTI, A., 1968. — Choline and inositol distribution in algae and fungi. *Appl. Microbiol.* 16 : 620-623; *Chem. Abstr.* 68 : 102632.

- KAWAMURA, S., NAGAO, K. & KASAI, T., 1977. — Determination of free monosaccharides and detection of sugar alcohols in mature soybean seeds. *Chem. Abstr.* 87 : 197290.
- KINDL, H., 1969. — Biosynthesis of epimers of myo-inositol, cyclohexanepentols, cyclohexenetetrols and C-methyl-inositols. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 165 (Art 2) : 615-623; *Chem. Abstr.* 72 : 86523.
- KINDL, H. & HOFFMANN-OSTENHOF, O., 1966a. — Formation of D-ononitol and other cyclitols in *Ononis spinosa*. *Z. Physiol. Chem.* 345 : 257-263.
- KINDL, H. & HOFFMANN-OSTENHOF, O., 1966b. — Occurrence and biosynthesis of cyclitols in *Asclepiadaceae*. *Phytochemistry* 5 : 1091-1102.
- KINDL, H. & HOFFMANN-OSTENHOF, O., 1966c. — The formation and metabolism of D-bornesitol in *Boraginaceae* and *Leguminosae*. *Monatsh. Chem.* 97 : 1771-1777.
- KINDL, H. & HOFFMANN-OSTENHOF, O., 1966d. — Formation of D-bornesitol and dambonitol in *Nerium oleander*. *Monatsh. Chem.* 97 : 1778-1782.
- KINDL, H., KREMLICKA, G. J. & HOFFMANN-OSTENHOF, O., 1966. — L-Leucanthemitol as a component of *Gymnospermae*, *Monatsh. Chem.* 97 : 1783-1786.
- KRISHNAMURTY, H. G. & KAUSHAL, R., 1976. — Free sugars and cyclitols of Indian marihuana *Cannabis sativa* L. *Indian J. Chem., sect. B*, 14B : 639-640.
- L'ANNUNZIATA, M. F. & FULLER, W. H., 1971. — Soil and plant relations of inositol phosphate stereoisomers. Identification of D-chiro and mucoinositol phosphates in a desert soil and plant system. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 35 : 587-595; *Chem. Abstr.* 75 : 109395.
- LAYCOCK, M. V. & CRAIGIE, J. S., 1970. — Myo-inositol and 2-deoxy-myo-inositol in the chrysophycean Alga *Monochrysis lutheri*. *Can. J. Biochem.* 48 : 699-701.
- MATSUO, A., TAKAOKA, D. & KAWAHARA, H., 1986. — Soluble carbohydrates of liverworts. *Phytochemistry* 25 : 2335-2337.
- MUKHERJEE, R. & AXT, E. M., 1984. — Cyclitols from *Croton celtidifolius*. *Phytochemistry* 23 : 2682-2684.
- MURAKAMI, T., WADA, H., TANAKA, N., KURAISHI, T., SAIKI, Y. & CHEN, C. M., 1985. — Chemical and chemotaxonomic studies of Filices. Constituents of the davallianeous ferns. *Yakugaku Zasshi* 105 : 649-654.
- NGUYEN, A. & LAMANT, A., 1988. — Pinitol and myo-inositol accumulation in waterstressed seedlings of maritime pine. *Phytochemistry* 27 : 3423-3427.
- NISHIMURA, H., NONAKA, G. & NISHIOKA, I., 1986. — Scyllo-quercitol gallates and hexahydroxydiphenoa-tes from *Quercus stenophylla*. *Phytochemistry* 25 : 2599-2604.
- PHILLIPS, D. V., DOUGHURY, D. E. & SMITH, A. E., 1982. — Cyclitols in soybean. *J. Agric. Food Chem.* 30 : 456-458.
- PLOUVIER, V., 1963. — Sur la recherche des itols à chaîne droite et des cyclitols chez les végétaux. Relations entre leur répartition et la classification systématique. *Bull. Soc. Chim. biol.* 45 : 1079-1118.
- PLOUVIER, V., 1964a. — Recherche des L-inositol, L-québrachitol et D-pinitol dans quelques groupes botaniques. Présence de l'acide shikimique dans le *Mammea americana* L. *C. r. Acad. Sci., Paris*, 258 : 2921-2924.
- PLOUVIER, V., 1964b. — Sur la recherche des polyalcools et des hétérosides cyanogénétiques chez quelques Protéacées. *C. r. Acad. Sci., Paris*, 259 : 665-668.
- PLOUVIER, V., 1965. — Sur la recherche des polyalcools dans quelques groupes botaniques, le pinitol et le séquoyitol des Cycadacées. *C. r. Acad. Sci., Paris*, 260 : 1003-1006.
- PLOUVIER, V., 1968. — Recherche d'hétérosides et de polyalcools chez quelques Ombellifères. *C. r. Acad. Sci., Paris*, 268, sér. D : 86-88.
- PLOUVIER, V., 1970. — Présence d'un mono-acétate de myo-inositol dans les Campanules. Recherche de L-inositol, scyllitol, mannitol et sorbitol dans quelques groupes botaniques. *C. r. Acad. Sci., Paris*, 270, sér. D : 561-563.

- PLOUVIER, V., 1971a. — Sur la recherche du scyllitol, du myo-inositol et du dulcitol dans quelques groupes botaniques. *C. r. Acad. Sci., Paris*, 272, sér. D : 141-144.
- PLOUVIER, V., 1971b. — Nouvelle recherche du scyllitol dans quelques groupes botaniques : sa large répartition chez les Composées. *C. r. Acad. Sci., Paris*, 273, sér. D : 1625-1628.
- PLOUVIER, V., 1972a. — Nouvelle recherche du scyllitol, du myo-inositol et du dulcitol dans quelques groupes botaniques. *C. r. Acad. Sci., Paris*, 274, sér. D : 1735-1738.
- PLOUVIER, V., 1972b. — Compléments sur la recherche du scyllitol chez les plantes supérieures. *C. r. Acad. Sci., Paris*, 275, sér. D : 2993-2996.
- PLOUVIER, V., 1973. — Recherche de cyclitols dans quelques groupes botaniques : Cryptogames, Polygonacées, Apocynacées... *C. r. Acad. Sci., Paris*, 277, sér. D : 1945-1948.
- POPP, M., 1984. — Chemical composition of Australian mangrove. Low molecular weight carbohydrates. *Z. Pflanzenphysiol.* 113 : 411-421.
- POUSSET, J. L., BOUM, B. & CAVÉ, A., 1981. — Antihemolytic effect of xylitol isolated from *Carica papaya* bark. *Planta Med.* 41 : 40-47.
- QUEMENER, B. & BRILLOUET, J. M., 1983. — Ciceritol, a pinitol digalactoside from seeds of chickpea, lentil and white lupine. *Phytochemistry* 22 : 1745-1751.
- RICHTMYER, N. K., 1970a. — Isolation of volemitol and other polyhydric alcohols from avocado seeds. *Carbohydr. Res.* 12 : 135-138.
- RICHTMYER, N. K., 1970b. — Isolation of perseitol and volemitol from *Sedum* and some other observations on *Sedum* constituents. *Carbohydr. Res.* 12 : 139-142.
- RICHTMYER, N. K., 1970c. — Isolation of D-manno-heptulose, perseitol, D-glycero-D-manno-octulose and other compounds from Pichi tops (*Fabiana imbricata*). *Carbohydr. Res.* 12 : 233-239.
- RUIS, H. & HOFFMANN-OSTENHOF, O., 1969. — Enzymic epimerization of sequoyitol to D-pinitol in *Trifolium incarnatum*. *Eur. J. Biochem.* 7 : 442-448.
- SCHILLING, N., 1976. — Distribution of L(+)-bornesitol in the *Gentianaceae* and *Menyanthaceae*. *Phytochemistry* 15 : 824-826.
- SCHILLING, N., DITTRICH, P. & KANDLER, O., 1972. — Formation of L-quebrachitol from D-bornesitol in leaves of *Acer pseudoplatanus*. *Phytochemistry* 11 : 1401-1404.
- SCHILLING, N., KUFFER, W. & DITTRICH, P., 1977. — D-bornesitol acetate in *Acer pseudoplatanus*. *Phytochemistry* 16 : 601-602.
- SCHMATZ, D. M., ARISON, B. H., DASHKEVICZ, M., LIESCH, J. M. & TURNER, M., 1988. — Identification and possible role of D-mannitol and 2-O-methyl-chiro-inositol (quebrachitol) in *Eimeria tenella*. *Mol. Biochem. Parasitol.* 29 : 29-36; *Chem. Abstr.* 109 : 51360.
- SCHOLDA, R., BILLEK, G. & HOFFMANN-OSTENHOF, O., 1963. — Formation of + pinitol, D-inositol and sequoyitol from meso-inositol in leaves of *Trifolium incarnatum*. *Biochem. J.*, 89 : 31 P.
- SCHOLDA, R., BILLEK, G. & HOFFMANN-OSTENHOF, O., 1964a. — Formation of methyl-ethers of L-inositol from meso-inositol in leaflets of *Artemisia vulgaris* and *A. dracunculus*. *Monatsh. Chem.* 95 : 541-547.
- SCHOLDA, R., BILLEK, G. & HOFFMANN-OSTENHOF, O., 1964b. — Synthesis of scyllitol in *Calycanthus occidentalis*. *Z. Physiol. Chem.* 339 : 28-32.
- SEYBOLD, S., 1970. — Annual and diurnal behaviour of sugar alcohols in vegetative tissues of plants. *Chem. Abstr.* 72 : 75636.
- TANNER, W., 1967. — Biochemistry and Physiology of cyclitols. *Ber. Deut. Bot. Ges.* 80 : 592-607.
- UENO, Y., HASEGAWA, A. & TSUCHIYA, T., 1973. — Isolation of O-methyl scyllo-inositol from mung bean seeds. *Carbohydr. Res.* 29 : 520-521.
- UTKIN, L. M., 1968. — Cyclohexitol of *Juniperus communis* fruit. *Khim. Prir. Soedin* 4 : 277-280.

- WAGNER, I., HOFMANN, H. & HOFFMANN-OSTENHOF, O., 1970. — Biosynthesis of cyclitols : soluble enzyme from pea seedling methylating myo-inositol to D-bornesitol. *Chem. Abstr.* 72 : 19137.
- WALLAART, R. A. M., 1980. — Chemotaxonomy of *Rosaceae*. Distribution of sorbitol in *Rosaceae*. *Phytochemistry* 19 : 2603-2610.
- WALLAART, R. A. M., 1981a. — Acyclic polyols as taxonomic characters. Sorbitol in *Plantaginaceae* and joint occurrence of sorbitol and mannitol in some *Plantago* species. *Proc. K. Ned. Akad. Wet., Ser. C*, 84 : 77-82; *Chem. Abstr.* 94 : 20542.
- WALLAART, R. A. M., 1981b. — Acyclic polyols as taxonomic characters. Sorbitol in *Trollius* (*Ranunculaceae*). *Proc. K. Ned. Akad. Wet., Ser. C*, 84 : 83-87; *Chem. Abstr.* 94 : 205422.
- WALLAART, R. A. M., 1981c. — Acyclic polyols as taxonomic characters. Distribution of polyols in *Ranunculaceae*. *Proc. K. Ned. Akad. Wet., Ser. C*, 84 : 465-477; *Chem. Abstr.* 96 : 82762.
- WOEBER, G. & HOFFMANN-OSTENHOF, O., 1969. — Biosynthesis of cyclitols : cyclitols in *Chlorella fusca*. *Monatsh. Chem.* 100 : 369-375.
- YASUI, T., ENDO, Y. & OHASHI, H., 1987. — Infrageneric variation of the low molecular weight carbohydrate composition of the seeds of the genus *Vicia* (*Leguminosae*). *Bot. Mag.* 100 (1059) : 255-272; *Chem. Abstr.* 108 : 128446.
- YASUI, T. & OHNO, S., 1983. — Distribution of galactosyl-ononitol and ononitol in *Angiospermae*. *Chem. Abstr.* 98 : 86219.
- YASUI, T., TATEISHI, Y. & OHASHI, H., 1985. — Distribution of low molecular weight carbohydrates of the subgenus *Ceratotropis* of the genus *Vigna* (*Leguminosae*). *Bot. Mag.* 98 (1049) : 75-87; *Chem. Abstr.* 103 : 3731.

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Fondé en 1895, le *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle* est devenu à partir de 1907 : *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*. Des travaux originaux relatifs aux diverses disciplines scientifiques représentées au Muséum y sont publiés. Il s'agit essentiellement d'études de Systématique portant sur les collections conservées dans ses laboratoires, mais la revue est également ouverte, depuis 1970 surtout, à des travaux traitant de divers aspects de la Science : biologie, écologie, etc.

La 1^{re} série (années 1895 à 1928) comprend un tome par an (t. 1 à 34), divisé chacun en fascicules regroupant divers articles.

La 2^e série (années 1929 à 1970) a la même présentation : un tome (t. 1 à 42), six fascicules par an.

La 3^e série (années 1971 à 1978) est également bimestrielle. Le *Bulletin* est alors divisé en cinq Sections et les articles paraissent par fascicules séparés (sauf pour l'année 1978 où ils ont été regroupés par fascicules bimestriels). Durant ces années chaque fascicule est numéroté à la suite (n^{os} 1 à 522), ainsi qu'à l'intérieur de chaque Section, soit : Zoologie n^{os} 1 à 356 ; Sciences de la Terre, n^{os} 1 à 70 ; Botanique, n^{os} 1 à 35 ; Écologie générale, n^{os} 1 à 42 ; Sciences physico-chimiques, n^{os} 1 à 19.

La 4^e série débute avec l'année 1979. Le *Bulletin* est divisé en trois Sections : A : Zoologie, biologie et écologie animales ; B : Botanique (fusionnée en 1981 avec la revue *Adansonia*) ; C : Sciences de la Terre, paléontologie, géologie, minéralogie. La revue est trimestrielle ; les articles sont regroupés en quatre numéros par an pour chacune des Sections ; un tome annuel réunit les trois Sections.

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Collection à périodicité irrégulière, se subdivisant depuis 1950 en quatre séries spécialisées : A, Zoologie ; B, Botanique ; C, Sciences de la Terre ; D, Sciences physico-chimiques.

Dernières parutions dans la série B :

- T. 28. ROQUEBERT, M.-F. — Analyse des phénomènes pariétaux au cours de la conidiogenèse chez quelques champignons microscopiques. 1981, 79 p., 23 f. de pl. : 14 fig., 4 tabl.
- T. 29. KEDDAM-MALPLANCHE, M. — Le pollen et les stomates des Gardéniiées (Rubiaceae) du Gabon : Morphologie et tendances évolutives. 1985, 109 p., 45 fig., 16 pl., 18 tabl.
- T. 30. ALLORGE, L. — Monographie des Apocynacées-Tabernaemontanoïdées américaines. 1985, 216 p., 76 pl.
- T. 31. PONCY, O. — Le genre *Inga* (Légumineuses, Mimosoideae) en Guyane française. 1985, 153 p., 37 fig., 11 pl.

PUBLICATIONS DE L'ASSOCIATION DE BOTANIQUE TROPICALE (A.B.T.)

(Laboratoire de Phanérogamie du Muséum, 16, rue Buffon, 75005 Paris, tél. 43.36.47.25. CCP La Source 33.075.20 W).

- Flore de Madagascar et des Comores, 93 vol. parus.
- Flore du Gabon, 31 vol. parus.
- Flore du Cambodge, Laos et Viêt-Nam, 23 vol. parus.
- Flore de Nouvelle-Calédonie et dépendances, 16 vol. parus.
- Flore du Cameroun, 29 vol. parus (les 20 premiers). Commercialisée par le Cameroun à partir du vol. 21. (S'adresser à Monsieur le Directeur de l'Herbier National, B.P. 1601, Yaoundé).

PUBLICATIONS DE L'ASSOCIATION DES AMIS DES CRYPTOGRAMES (A.D.A.C.)

(Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, 12, rue Buffon, 75005 Paris, tél. 43.31.35.21).

- Cryptogamie, Mycologie (CCP Paris 6.193.02 K)
- Cryptogamie, Bryologie et Lichénologie (CCP Paris 4.481.43 T)
- Cryptogamie, Algologie (CCP Paris 14.522.31 T)

